

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Gebrauchsmusterschrift**
(10) DE 201 12 491 U 1

(51) Int. Cl.⁷:
H 02 G 11/00
B 25 J 19/00

DE 201 12 491 U 1

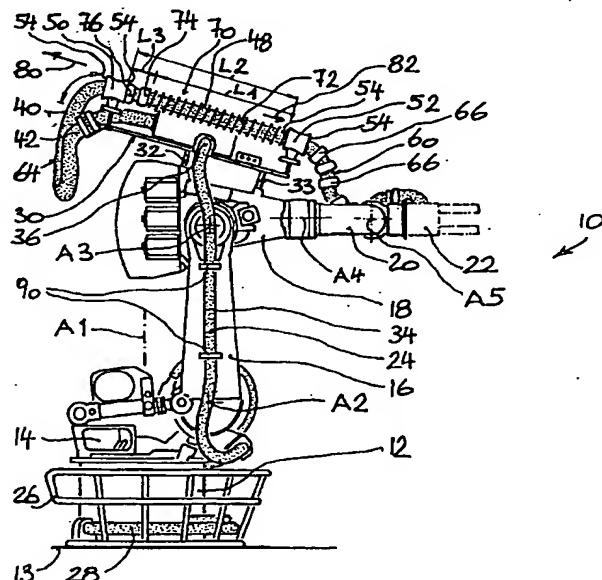
(21) Aktenzeichen: 201 12 491.2
(22) Anmeldetag: 28. 7. 2001
(47) Eintragungstag: 18. 10. 2001
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 22. 11. 2001

(73) Inhaber:
LEONI Protec Cable Systems GmbH, 98574
Schmalkalden, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn

(54) Leitungsführung bei einem mehrachsigen Industrieroboter

(57) Leitungsführung von Versorgungsleitungen im Bereich eines mehrachsigen Industrieroboters (10, 10.2),
- mit einer Kabeltrennstelle im Bereich des eine bewegliche Roboterhand (20, 20.2) tragenden Roboterarms (18, 18.2), dadurch gekennzeichnet, dass
- ein Lagerbalken auf dem Roboterarm (18, 18.2) fest angebracht ist,
- die zur Roboterhand (20, 20.2) des Industrieroboters geführten Versorgungsleitungen im Bereich des Lagerbalkens zumindest in zwei Halterungen (50, 52) gelagert sind,
- eine die Versorgungsleitungen umgebende, dieselbe in ihrer Längsrichtung streckende Schraubenfeder (72) zwischen diesen zumindest zwei Halterungen (50, 52) des Lagerbalkens angeordnet ist.



DE 201 12 491 U 1

28.07.01

-1-

BESCHREIBUNG

Leitungsführung bei einem mehrachsigen Industrieroboter
05

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft die Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem mehrachsigen Industrieroboter, und zwar 10 insbesondere im Bereich des seine bewegliche Roboterhand tragenden Roboterarms.

Die Versorgungsleitungen dienen zum bestimmungsgemäßen Betrieb der an der Roboterhand jeweils befestigten 15 Werkzeuge. Infolge der gelenkigen gegenseitigen Befestigung der einzelnen Roboterarme und der zu berücksichtigenden Möglichkeit, dass insbesondere die Roboterhand auch in einer rotierenden Bewegung um ihre Längsachse im Raum geführt werden kann, müssen die Versorgungsleitungen entsprechend 20 flexibel längs des Roboters geführt sein.

STAND DER TECHNIK

Aus der DE A1 32 37 184 ist ein fünf Freiheitsgrade 25 aufweisender, als Automat bezeichneter Schweißroboter bekannt. An einem Auslegerarm ist eine Versorgungsleitung mittels unterschiedlich hoher stabförmiger Stützen aufgeständert. Die Stützen sind auf dem Auslegerarm drehbar gelagert und tragen an ihrem oberen, freien Ende einen 30 hülsenförmigen Kabelhalter, durch den die Versorgungsleitung hindurchgeführt ist. Zwischen den einzelnen Stützen hängt die Versorgungsleitung unterschiedlich stark hindurch, in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehstellung der Roboterhand sowie der Schwenkstellung des Auslegers.

35

-2-

DE 20112491 U1

28.07.01

-2-

- Aus der DE 298 03 637 U1 ist ein mehrachsiger Industrieroboter bekannt, bei dem eine gehäusene Leitungsführung seiner Versorgungsleitungen im Bereich des die Roboterhand tragenden Auslegerarms vorhanden ist. Die
- 05 Leitungen sind in einem Hüllschlauch geführt. Der Hüllschlauch wird punktuell gehalten oben auf dem Auslegerarm angebrachter stummelartiger Drehlager. An jedem Drehlager ist ein hülsenförmiger Leitungshalter drehbar befestigt, der an seinen beiden Endseiten sich
- 10 trampetenartig aufweitet. Außerhalb des Bereichs des Auslegers ist der Hüllschlauch mit einem Schlauchspanner ausgestattet, wie er beispielsweise bereits aus der DE 40 28 912 A1 bekannt ist. Der Hüllschlauch ist in den Kabelhaltern längsverschieblich gehalten. Seine Verschiebemöglichkeit in
- 15 Richtung zur Roboterhand wird durch die Auslegung des Schlauchspanners begrenzt. In entgegengesetzter, rückwärtiger Richtung kann der Hüllschlauch infolge unbeabsichtigtem Verhaken oder Hängenbleiben unkontrolliert weit zurückgezogen werden.
- 20 Bei der DE 198 17 605 A1 sind die im Inneren eines Hüllschlauches egeführten Versorgungsleitungen von der Oberseite des die Roboterhand tragenden Roboterarms auf dessen Seite verlegt. Zusätzlich wird am Roboterarm eine
- 25 Kabeltrennstelle angeordnet, die als Klemmenkasten oder dergleichen ausgebildet sein kann. Von der Kabeltrennstelle führen Versorgungsleitungen sowohl zur Roboterhand und zwar nicht direkt auf kürzestem Weg, sondern in einer kreisförmigen Schlaufe von mehr als 300° (Grad) zunächst
- 30 nach unten, dann zum rückwärtigen, der Roboterhand abgewandten Ende des Roboterarms, dann weiter nach oben und dann unterhalb der Kabeltrennstelle nach vorne zur Roboterhand. Im Bereich der kreisförmigen Schlaufe ist ebenso wie bei der vorstehend erwähnten DE 298 03 637 U1 ein

35

-3-

DE 20112491 U1

28.07.01

-3-

Schlauchspanner angeordnet, der den Hüllschlauch und damit die Versorgungsleitungen im Bereich der kreisförmigen Schlaufe zu Längen versucht.

05

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine technisch und wirtschaftlich günstige Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem mehrachsigen Industrieroboter anzugeben.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Hauptanspruchs gegeben. Sinnvolle Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von sich an den Hauptanspruch anschließenden weiteren Ansprüchen. Die erfindungsgemäße Leitungsführung hat zur Folge, dass die Versorgungsleitungen oberhalb des Roboterarms und in längsgestreckter Ausrichtung vorhanden sind. Der in diesem gradlinig, gestreckten Bereich der Versorgungsleitungen angeordnete Schlauchspanner ist damit besonders wirkungsvoll. Beim Zusammenziehen oder Strecken des Schlauchspanners verschieben sich die Versorgungsleitungen im Bereich ihrer Halterungen. Dadurch verursachte Scheuerbewegungen der Versorgungsleitungen oder eines sie umgebenden Schlauches an dem Roboterarm oder der Roboterschwinge sind im Gegensatz zu der im Stand der Technik bekannten kreisförmigen Schlaufenanordnung der Versorgungsleitungen nicht zu befürchten.

Der zur Abstützung und Führung der Versorgungsleitungen auf dem Roboterarm vorhandene Lagerbalken kann entsprechend den in der Zeichnung dargestellten beiden Ausführungsformen stabförmig oder plattenförmig ausgebildet sein. Vorzugsweise besitzt er darüberhinaus eine geradlinige Längserstreckung. Mittels des Lagerbalkens können gegebenenfalls auch

35

-4-

DE 20112491 U1

28.07.01

-4-

vormontierte Versorgungsleitungen schnell und einfach an dem Industrieroboter montiert werden.

- Die erfindungsgemäß vorgesehene Kabeltrennstelle im Bereich des Roboterarms bewirkt eine Trennung der Versorgungsleitungen in einen oberen Leitungsabschnitt im Bereich des Roboterarms und der Roboterhand sowie in einen unteren Leitungsabschnitt im Bereich der unterhalb des Roboterarms vorhandenen Roboterteile wie der Roboterschwinge und des Robotergestells. Da die Versorgungsleitungen im oberen Leitungsbereich gegenüber ihrem unteren Leitungsbereich regelmäßig höher beansprucht werden, brauchen beim Auswechseln der Versorgungsleitungen im oberen Leitungsbereich nicht auch die Versorgungsleitungen im unteren Bereich, und damit die gesamten Versorgungsleitungen ausgewechselt zu werden. Die Kabeltrennstelle kann entweder auf einem am Roboterarm befestigten Halter oder an dem Lagerbalken selber angeordnet werden.
- Die im Bereich der beiden Halterungen für die Versorgungsleitungen bzw. dessen Schutzschlauch vorgesehenen beiden einen Scheuerschutz darstellenden Schutzkörper haben einen doppelten Zweck. Einmal halten sie das eine Ende des Schlauchspanners an dem Schutzschlauch fest. Der zusätzlich vorgesehene andere Schutzkörper verhindert, dass der Schutzschlauch bzw. die Versorgungsleitungen aus der hinteren Halterung nach hinten gezogen werden können. Bei einem unbewußten Verhaken oder Hängenbleiben der im hinteren Bereich des Roboterarms vorhandenen Leitungsschlaufe wird der Schlauch also nicht nach hinten von der Roboterhand zurückgezogen. Ein Abreißen der Leitungen von der Roboterhand bzw. von dem an der Hand befestigten Werkzeug ist damit nicht möglich. Andererseits lassen sich der Schutzschlauch bzw. die Versorgungsleitungen nach vorne, in

35

-5-

DE 20112491 U1

28.07.01

-5-

Richtung zur Roboterhand, in Abhängigkeit von der Auslegung des Schlauchspanners elastisch vorziehen.

- Spezielle Ausführungsformen für die Halterungen der
- 05 Versorgungsleitungen im Bereich des Roboterarms sind den in den Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie den nachfolgenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

- Wenn im Vorstehenden von Versorgungsleitungen und ihrer
- 10 Lagerung die Rede ist, so sollen damit auch Leitungsführungen umfasst werden, bei denen die Versorgungsleitungen innerhalb eines Schutzschlauches angeordnet sind. Die Halterungen, die Schlauchspanner und eventuell vorgesehene Scheuerschutzmaßnahmen beziehen sich dann auf den
- 15 Schutzschlauch, in dem die Versorgungsleitungen von außen geschützt geführt sind.

- Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den in den Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie den
- 20 nachstehenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

- Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem
- 30 Industrieroboter,

- Fig. 2 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem Industrieroboter.

26.07.01

-6-

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Ein Industrieroboter 10 ruht mit seinem Grundgestell 12 auf einem festen Untergrund 13.

05 Am Grundgestell 12 ist ein drehbares Roboterteil, ein sogenanntes Karussell 14 befestigt, dass um eine vertikale Achse A1 in beiden Richtungen drehbar ist. An dem Karussell 14 ist um eine horizontale Achse A2 eine Schwinge 16
10 schwenkbar gelagert. Die Schwinge 16 trägt an ihrem oberen freien Ende einen Roboterarm 18, der um eine horizontale Achse A3 schwenkbar relativ zur Bewegung der Schwinge 16 an derselben gehalten ist. Am Ende des Roboterarms 18 ist eine Roboterhand 20 befestigt, die um eine Achse A4 relativ zum
15 Arm 18 verdrehbar ist. Am Ende der Hand 20 sind ein oder mehrere Werkzeuge 22 befestigt. Im vorliegenden Beispielsfall ist das Werkzeug 22 um eine horizontale Achse A5 relativ zur Hand 20 verschwenkbar gelagert. Aufgrund dieser Konfiguration lässt sich das Werkzeug 22, abhängig
20 von der Geometrie der einzelnen Roboterteile 12, 14, 16, 18, 20, beliebig im Raum positionieren.

Zur Versorgung des Werkzeuges 22 sind an demselben Versorgungsleitungen angeschlossen, die längs des Roboters
25 10 geführt sind. Im vorliegenden Beispielsfall sind diese Versorgungsleitungen im Inneren eines Leitungsschlauches 24 vorhanden.

Der Leitungsschlauch 24 wird dem Roboter 10 im Bereich
30 seines Grundgestelles 12 von außen zugeführt. Dazu ist der Leitungsschlauch 24 im Bereich eines das Grundgestell 12 mit Abstand umgebenden Korbes 26 in einer oder mehreren Schlaufen 28 verlegt vorhanden. Die Länge und die Anzahl dieser Schlaufen 28 richten sich nach den Drehbewegungen,

35

-7-

DE 20112491 U1

28.07.01

-7-

die der Roboter 10 um seine Achse A1 in beiden Drehrichtungen durchführen soll.

- Vom Inneren des Korbes 26 ist der Leitungsschlauch 24 auf der Außenseite des Karussells 14 und der Schwinge 16 nach oben geführt. Er endet auf einer Lagerplatte 30, die über zwei unterschiedlich lange Stützen 32, 33 auf der Oberseite des Armes 18 auskragend befestigt ist. Im Bereich der Lagerplatte 30 endet also der untere Abschnitt 34 des Leitungsschlauches 24. Räumlich getrennt von dem oberen Ende 36 des unteren Abschnittes 34 des Leitungsschlauches 24 ist ein oberer Abschnitt 40 des Leitungsschlauches 24 mit seinem rückwärtigen Ende 42 befestigt. Zwischen den beiden Enden 36, 42 sind die im Inneren des Leitungsschlauches vorhandenen jeweiligen Versorgungsleitungen miteinander jeweils leitend verbunden, so wie dies die Versorgung des Werkzeuges 22 erforderlich macht. Auf der Lagerplatte 30 ist damit eine Kabeltrennstelle für die im Inneren des Leitungsschlauches 24 vorhandenen Leitungen vorhanden. Bei dem Industrieroboter 10 sind auf der Lagerplatte 30 ein Schaltkasten und Hydraulikventile vorhanden, die zur wahlweisen Ansteuerung von verschiedenen Werkzeugen benötigt werden.
- Der obere Abschnitt 40 wird im Bereich der Lagerplatte 30 in einem geradlinigen Leitungsabschnitt 48 geführt. Am Anfang und Ende dieses geradlinigen Leitungsabschnittes 48 ist eine rückwärtige Halterung 50 und eine vordere Halterung 52 aufgeständert auf der Lagerplatte 30 befestigt. Beide Halterungen 50, 52 sind hülsenförmig ausgebildet, mit beidseitigen Aufweitungen 54 zum geschützten Ein- bzw. Ausführen des Leitungsschlauches 24 in bzw. aus den Halterungen 50, 52.

23.07.01

-8-

Zwischen der vorderen Halterung 52 und dem Werkzeug 22 ist
der vordere Abschnitt 60 des Leitungsschlauches 24
bogenförmig. Dieser vordere Abschnitt 60 kann auch, bei
Rotationsbewegungen des Werkzeuges 22, schraubenförmig um
05 die Hand 20 herumlaufen.

Im Bereich zwischen der Lagerplatte 30 und der rückwärtigen
Halterung 50 ist der Leitungsschlauch 24 in einer Schleife
64 vorhanden.

10 Ein Schutz des Leitungsschlauches 24 gegen Beschädigungen
infolge seiner Scheuerbewegung an konstruktiven Teilen des
Roboters 10 ist hauptsächlich im vorderen Abschnitt 60, und
damit im Bereich der Hand 20, erforderlich. Zum Schutz des
15 Leitungsschlauches 24 umgeben in diesem Bereich Schutzkörper
66 den Leitungsschlauch 24, die als mechanischer
Scheuerschutz ausgelegt sind.

20 Im Bereich des geradlinigen Leitungsabschnittes 48, der die
Länge L2 aufweist, ist ein Schlauchspanner 70 vorhanden.
Dieser Schlauchspanner 70 besitzt eine den Schlauch 24
schraubenförmig umgebende Schraubenfeder 72. Das vordere
Ende dieser Schraubenfeder 72 ist an der vorderen Halterung
52 befestigt. Das rückwärtige Ende der Schraubenfeder 72 ist
25 an einem Körper 74 befestigt, der fest am Leitungsschlauch
24 befestigt ist. Die Länge L1 der Schraubenfeder 72 ist um
das Längenmaß L3 kürzer als die gesamte Länge L2 des
geradlinigen Leitungsabschnittes 48 zwischen der
rückwärtigen Halterung 50 und der vorderen Halterung 52.

30 Innerhalb des geradlinigen Leitungsabschnittes 48 ist vor
der rückwärtigen Halterung 50 ein weiterer Körper 76 fest am
Leitungsschlauch 24 angebracht. Die beiden Körper 74, 76
können beispielsweise Schutzkörper 66 sein. Der Körper 76

35

-9-

DE 20112491 U1

28.07.01

-9-

- verhindert, dass der Leitungsschlauch 24 nach rückwärts (Pfeil 80) durch die rückwärtige Halterung 50 gezogen werden könnte. Der das rückwärtige Ende der Schraubenfeder 72 haltende Körper 74 erlaubt es, den Leitungsschlauch 24 nach vorne (Pfeil 82) sowohl durch die rückwärtige Halterung 50 als auch durch die vordere Halterung 52 zu ziehen. Dieses kommt vor, wenn durch entsprechende Bewegung des Industrieroboters 10 der vordere Abschnitt 60 des Leitungsschlauches 24 länger, als in Fig. 1 dargestellt, der Roboterhand 20 zur Verfügung gestellt werden muss. Bei dieser Bewegung (Pfeil 82) wird die Schleife 64 entsprechend kleiner. Größer, als in Fig. 1 dargestellt, kann die Schleife 64 nicht werden; dies wird durch die Anlage des Körpers 76 an der rückwärtigen Halterung 50 verhindert.
- 15 Im Bereich der Schwinge 16 ist der Leitungsschlauch 24 im vorliegenden Fall durch zwei Halterungen 90 befestigt, die beispielsweise als Schlauchschenlen ausgebildet sein können.
- 20 Der in Fig. 2 dargestellte Industrieroboter 10.2 ist prinzipiell ähnlich wie der Industrieroboter 10 aufgebaut. Auch er besitzt ein Grundgestell 12.2, das um eine vertikale Achse A1 verdrehbares Karussell 14.2 trägt. An dem Karussell 14.2 ist um eine horizontale Achse A2 eine Schwinge 16.2 schwenkbar befestigt. Am oberen Ende der Schwinge 16.2 ist wiederum ein Roboterarm 18.2 um eine in Fig. 2 nicht dargestellte horizontale Achse schwenkbar gehalten. Der Roboterarm 18.2 trägt an seinem vorderen Ende eine Hand 20.2, die um eine Achse A4 rotierbar ist. Ein an der Hand 20.2 befestigtes Werkzeug 22 ist um eine horizontale Achse A5 schwenkbar an der Hand 20.2 befestigt. Ein unterer Leitungsabschnitt 34.2 eines Leitungsschlauches 24.2, der ebenfalls in einer oder mehreren Schlaufen 28 in einem Korb 26.2 von außen dem Industrieroboter 10.2
- 30

35

-10-

DE 20112491 U1

28.07.01

-10-

- zugeführt wird, endet in einem Halter 100, der an dem Roboterarm 18.2 seitlich befestigt ist. Im Bereich des Halters 100 ist der untere Abschnitt 34.2 des Leitungsschlauches 24.2 vom oberen Leitungsabschnitt 40.2 des
- 05 Leitungsschlauches 24.2 getrennt. Dementsprechend sind auch die in dem Leitungsschlauch 24.2 wiederum vorhandenen einzelnen Versorgungsleitungen getrennt. Der Halter 100 stellt damit eine Kabeltrennstelle dar.
- 10 Auf dem Halter 100 ist eine geradlinige, stabförmige Haltestange 102 befestigt. Am Ende dieser Haltestange 102 ist eine rückwärtige Halterung 50 und eine vordere Halterung 52 aufgeständert befestigt. Zwischen den beiden Halterungen 50, 52 ist ein Schlauchspanner 70 befestigt, so wie dies
- 15 auch bei dem Industrieroboter 10 der Fall ist. Seine Schraubenfeder 72 ist mit ihrem vorderen Ende an der vorderen Halterung 52 und mit ihrem hinteren Ende an dem Körper 74 befestigt. An der rückwärtigen Halterung 50 liegt der Körper 76 an, so wie das auch bei dem Industrieroboter
- 20 10 der Fall ist. Aufgrund des Körpers 76 kann die im rückwärtigen Bereich vorhandene Schleife 64.2 nicht - gegenüber der Darstellung in Fig. 2 - größer werden. Sie wird um das Maß S1 kleiner, entsprechend der Bewegung, die der vordere Abschnitt 60 des Leitungsschlauches 24.2 nach
- 25 vorne, in Richtung zum Werkzeug 22 macht.

Durch Verstellen des Körpers 74, an dem das rückwärtige Ende der Schraubenfeder 72 befestigt ist, längs des Leitungsschlauches 24 bzw. 24.2 lässt sich die Federspannung der

30 Schraubenfeder 72 variieren. Auch kann durch eine unterschiedlich große Länge der Schraubenfeder 72 der Ausziehweg des Leitungsschlauches 24.2 durch die beiden Halterungen 50, 52 nach vorne (Pfeil 82) unterschiedlich groß eingestellt werden.

26.07.01

-1-

ANSPRÜCHE

- 01) Leitungsführung von Versorgungsleitungen im Bereich eines mehrachsigen Industrieroboters (10, 10.2),
 - mit einer Kabeltrennstelle im Bereich des eine bewegliche Roboterhand (20, 20.2) tragenden Roboterarms (18, 18.2),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - ein Lagerbalken auf dem Roboterarm (18, 18.2) fest angebracht ist,
 - die zur Roboterhand (20, 20.2) des Industrieroboters geführten Versorgungsleitungen im Bereich des Lagerbalkens zumindest in zwei Halterungen (50, 52) gelagert sind,
 - eine die Versorgungsleitungen umgebende, dieselbe in ihrer Längsrichtung streckende Schraubenfeder (72) zwischen diesen zumindest zwei Halterungen (50, 52) des Lagerbalkens angeordnet ist.
- 02) Leitungsführung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Lagerbalken stabförmig oder plattenförmig ausgebildet ist.
- 03) Leitungsführung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Lagerbalken eine geradlinige Längserstreckung aufweist.
- 04) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Kabeltrennstelle auf einer auf dem Roboterarm befestigten Haltestange (102) vorhanden ist.

35

-2-

DE 20112491 U1

26.07.01

-2-

- 05) Leitungsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- die Kabeltrennstelle auf einer Lagerplatte (30) des
Lagerbalkens vorhanden ist.
- 05
- 06) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- die Versorgungsleitungen innerhalb eines
Schutzschlauches (24, 24.2) vorhanden sind.
- 10
- 07) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- eine erste Halterung (50) für die Versorgungsleitungen
bzw. den Schutzschlauch im rückwärtigen Ende des
Lagerbalkens vorhanden ist,
- in dieser ersten Halterung (50) die Versorgungs-
leitungen bzw. der Schutzschlauch längs verschieblich
geführt sind,
- die Versorgungsleitungen bzw. der Schutzschlauch von
dieser ersten Halterung (50) in einem Bogen zu einem die
Kabeltrennstelle enthaltenden Halter (100) des
Roboterarms (18.2) oder zu einer Lagerplatte (30) des
Lagerbalkens geführt ist,
- 20
- 25
- 25) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- eine zweite Halterung (52) für die Versorgungsleitungen
bzw. den Schutzschlauch im vorderen Bereich des
Lagerbalkens vorhanden ist,
- in dieser zweiten Halterung (52) die Versorgungs-
leitungen bzw. der Schutzschlauch längs verschieblich
geführt sind,
- 30
- 30) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- das eine Ende der Schraubenfeder (72) an einer (52)
dieser beiden Halterungen befestigt ist,
- das andere Ende der Schraubenfeder (72) an den
Versorgungsleitungen bzw. dem Schutzschlauch fest
angebracht ist.
- 35

-3-

DE 20112491 U1

28-07-01

-3-

- 08) Leitungsführung nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- dieses andere Ende der Schraubenfeder (72) an einem die
Versorgungsleitungen bzw. den Schutzschlauch schützend
05 umgebenden Schutzkörper (74) befestigt ist.
- 09) Leitungsführung nach Anspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- das vordere Ende der Schraubenfeder (72) an der am
10 vorderen Ende des Lagerbalkens vorhandenen zweiten
Halterung (52) und das rückwärtige Ende der
Schraubenfeder an einem Schutzkörper (74) befestigt ist,
- dieser Schutzkörper (74) zwischen diesen beiden
Halterungen (50, 52) vorhanden ist,
15 - ein weiterer Schutzkörper (76) an der zur Roboterhand
(20, 20.2) zeigenden Seite der ersten Halterung (50) so
vorhanden ist, dass die Versorgungsleitungen bzw. der
Schutzschlauch (24) in rückwärtiger Richtung (80)
unverschieblich an dieser ersten Halterung (50) gelagert
20 sind.

25

30

35

DE 20112491 U1

卷之三

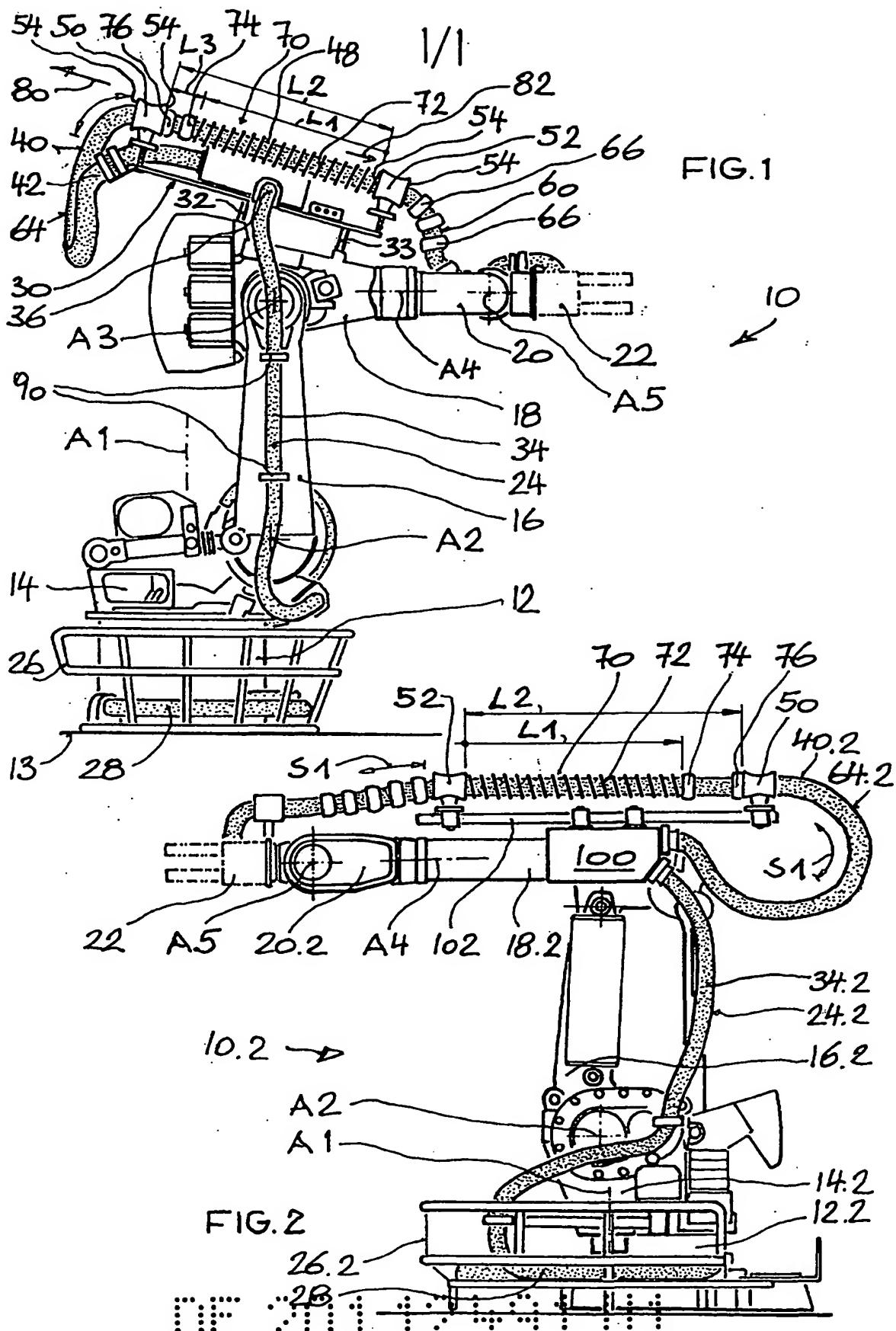


FIG. 2

DE 2011273181